

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-198222

(P2003-198222A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl.

H01P 5/18
5/04

識別記号

603

F I

H01P 5/18
5/04

フィート (参考)

J

603A

審査請求 有 請求項の数18 O.L. (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-390610(P2001-390610)

(22) 出願日 平成13年12月21日 (2001.12.21)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 古川 栄一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100105511

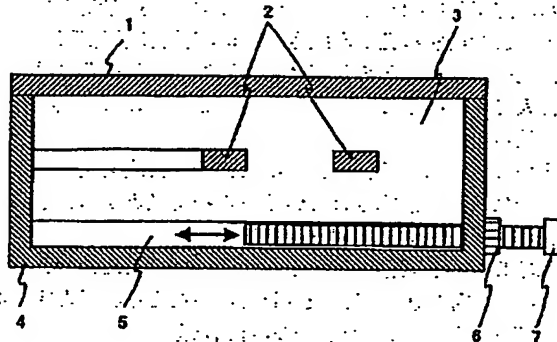
弁理士 鈴木 康夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 方向性結合器

(57) 【要約】

【課題】 トリプレート式方向性結合器にも適用可能でかつ結合度を連続的に可変可能な方向性結合器を提供する。

【解決手段】 2本の伝送線路2は誘電体3により完全に覆われたトリプレート式方向性結合器を構成している。筐体4の底部には溝5が設けられ、この溝5に沿って結合度調整用ネジ7の押入量を調整して溝5の大きさを調整できる構造となっている。この結合度調整用ネジ7の抜き差しによって溝5の大きさを変化させることにより伝送線路2とグランド（筐体4）との電界強度を可変にする。即ち方向性結合器のグランド（筐体4）の一部に設けられた溝によってその部分のグランドへの電界強度が弱められた状態となっており、この溝が結合度調整用ネジ7により埋められるに従ってその部分のグランドへの電界強度が強められ、伝送線路間の結合度は弱められる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 グランドを形成する筐体と、該筐体内に位置し方向性結合を行う複数の伝送線路とからなるトリプレート線路型の方向性結合器において、

前記筐体内部の底面には少なくとも前記複数の伝送線路近傍まで達する溝が形成されており、前記筐体外部から前記溝に沿って該溝を埋めるように挿入されるとともにその挿入量が調整された結合度調整部材が設けられていることを特徴とする方向性結合器。

【請求項2】 前記筐体内面と前記複数の伝送線路間には誘電体が配置されていることを特徴とする請求項1記載の方向性結合器。

【請求項3】 前記結合度調整部材は、結合度調整用導電体ネジによって構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の方向性結合器。

【請求項4】 前記結合度調整部材は、板状またはブロック状の導電体によって構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の方向性結合器。

【請求項5】 前記筐体内部の底面には複数の溝が形成され、それぞれの溝に前記結合部材が挿入されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の方向性結合器。

【請求項6】 グランドを形成する筐体と、該筐体内に位置し方向性結合を行う複数の伝送線路とからなるトリプレート線路型の方向性結合器において、前記筐体の底部から前記複数の伝送線路の結合部近傍まで達する範囲でその挿入量が調整された結合度調整部材が設けられていることを特徴とする方向性結合器。

【請求項7】 前記筐体内面と前記複数の伝送線路間には誘電体が配置されており、該誘電体には前記筐体の底部から前記誘電体内を通過して前記複数の伝送線路の結合部近傍まで達する孔が形成され、前記結合度調整部材は、前記筐体の外部から前記誘電体に形成された孔に沿って挿入されていることを特徴とする請求項6に記載の方向性結合器。

【請求項8】 前記結合度調整部材は、結合度調整用導電体ネジによって構成されていることを特徴とする請求項6または7に記載の方向性結合器。

【請求項9】 前記結合度調整部材は、板状またはブロック状の導電体によって構成されていることを特徴とする請求項6または7に記載の方向性結合器。

【請求項10】 前記筐体の外部から前記誘電体に形成された孔は複数有り、それぞれの孔に前記結合部材が挿入されていることを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載の方向性結合器。

【請求項11】 接地基板と、該接地基板上に配置された誘電体基板と、該誘電体基板上に配置されて方向性結合を行う複数の伝送線路とからなるマイクロストリップ線路型方向性結合器において、

前記接地基板の前記誘電体基板との境界面には、少なく

とも前記接地基板端部から前記複数の伝送線路近傍まで達する溝が形成されており、前記接地基板端部から前記溝に沿って該溝を埋めるように挿入されるとともにその挿入量が調整された結合度調整部材が設けられていることを特徴とする方向性結合器。

【請求項12】 前記結合度調整部材は、結合度調整用導電体ネジによって構成されていることを特徴とする請求項11に記載の方向性結合器。

【請求項13】 前記結合度調整部材は、板状またはブロック状の導電体によって構成されていることを特徴とする請求項11に記載の方向性結合器。

【請求項14】 前記接地基板の前記誘電体基板との境界面には複数の溝が形成され、それぞれの溝に前記結合部材が挿入されていることを特徴とする請求項11～13のいずれかに記載の方向性結合器。

【請求項15】 接地基板と、該接地基板上に配置された誘電体基板と、該誘電体基板上に配置されて方向性結合を行う複数の伝送線路とからなるマイクロストリップ線路型方向性結合器において、

前記複数の伝送線路の近傍に形成され、かつ前記接地基板及び前記誘電体基板を貫通する孔と、前記接地基板側から前記孔に沿って前記複数の伝送線路近傍まで挿入されるとともにその挿入量が調整された結合度調整部材が設けられていることを特徴とする方向性結合器。

【請求項16】 前記結合度調整部材は、結合度調整用導電体ネジによって構成されていることを特徴とする請求項15に記載の方向性結合器。

【請求項17】 前記結合度調整部材は、板状またはブロック状の導電体によって構成されていることを特徴とする請求項15に記載の方向性結合器。

【請求項18】 前記接地基板及び前記誘電体基板を貫通する孔は複数有り、それぞれの孔に前記結合部材が挿入されていることを特徴とする請求項15～17のいずれかに記載の方向性結合器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は方向性結合器に関し、特にトリプレート線路型あるいはマイクロストリップ線路型の方向性結合器における結合度の調整構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来マイクロ波帯の方向性結合器としては、マイクロストリップ線路基板上に2本の伝送線路を配した方向性結合器、2枚の誘電体基板の間に2本の伝送線路を挟んでなるトリプレート線路式の方向性結合器、あるいは2本の金属導体を平行に配置して結合させる方向性結合器等がある。これらの方向性結合器の結合度は、主に主線路と結合線路とからなる2本の伝送線路の間隔寸法で決定されるが、所望の結合度を得るためには、この間隔寸法に高い寸法精度が要求される。

【0003】また、誘電体基板を用いた方向性結合器では伝送線路間を十分な寸法精度によって構成したとしても、誘電体の誘電率の僅かな相違やばらつきによって結合度が変わってしまうことがある。また、例えばフッ素樹脂のような誘電体において、ある厚さの素材を加工して所望の厚さや寸法を高い精度で得るのは非常に困難である。従って、これら2本の導体間隔を手作業で調整しながら所望の結合度とする工程が必要となる。

【0004】例えば、金属導体のように2本の伝送線路を動かすことが可能ならば一方あるいは両方の伝送線路を動かして線路間の間隔寸法を調整したり、また、基板上のパターン等で設計されていて伝送線路を動かすことが不可能ならば線路の銅箔を削ったりあるいは銅箔を付け加えるなどして調整する方法がある。あるいは、あらかじめ間隔寸法の異なるものをいくつか用意しておき適当なものを選別して使用するという方法もある。しかしながら、その作業のいずれもが手加工によるものであり、さらに所望の結合度や特性を得るためには精度の高い作業が必要となるため経験や知識を有する調整者が行ったとしても決して容易なものではない。

【0005】さらに、近年では低伝送損失を得るためにマイクロストリップ線路構造の方向性結合器よりも誘電体で2本の伝送線路を完全に覆ってしまったトリプレート線路式の方向性結合器が主流となっている。しかしながら2本の伝送線路が誘電体で完全に覆われてしまっているため、線路間の間隔寸法を調整することが困難である上に調整後の特性は再び誘電体で覆った状態では確認できなかった。また、銅箔を削ったり付け加えたりする作業では線路そのものを傷つけてしまったり、線路の上から誘電体を配置して挟み込む構造としている場合には調整箇所において付け加えた銅箔により誘電体を持ち上げるなどして隙間を作ってしまったたり、誘電体を密着させたときに銅箔を付け加えたことにより伝送線路に余分なストレスを加えてしまう原因となる。従って、従来のような調整方法はあまり望ましいものではない。

【0006】このような2本の伝送線路間隔等を直接調整して所望の結合度を得る方法の問題点を解決する手段として、例えば、特開平9-18207号公報、あるいは特開平1-1-150405号公報では、2本の伝送線路間等に薄い誘電体層を所望の結合度を得られるまで挟み込む方法が提案されているが、この方法も調整作業を繰り返す必要がある。またその都度筐体のカバーを開け閉めする必要がある。さらに、薄い誘電体を挟む際に入出力と伝送線路との接合部の半田付けの取り外しを伴う作業であり、生産性や品質を考慮すれば決して好ましいものではない。

【0007】また、特開平9-18207号公報のような方法で誘電体を挟んでいく場合、薄いとはいえ誘電体を筐体の中に追加していくため枚数によっては筐体の深さが合わなくなる虞があり、枚数が多ければ誘電体が筐

体からはみ出してしまうため、カバーの取り付けの際にははみ出した誘電体を介して伝送線路にストレスを加えることになってしまう。逆にほとんど誘電体を挟む必要が無かった場合には、誘電体と筐体の間に空間が出来てしまうため誘電体を固定することが困難となる。

【0008】さらに、これらの調整方法では、結合度は主に挟み込む誘電体の厚さや誘電率によって決定されるため、連続的に調整させることが出来ないという問題がある。挟み込む誘電体の厚さを薄くすることによりある程度連続的な調整を行うことは可能ではあるが、その分調整作業に手間がかかり、また厚さの精度を上げるのも困難である。

【0009】方向性結合器の結合度は主に2本の伝送線路間の間隔で決定されるが、近年のように小型化が進んでくるとその外部を覆っているグラウンド、すなわち筐体の形状によっても大きな影響を受けるようになる。これは伝送線路間の電界強度がグラウンドとの電界強度によって変わるためであり、例えばグラウンドとの電界強度が強くなれば伝送線路間の電界強度が弱くなるために結合が弱くなる。すなわち、同じ間隔で設計されたとしても筐体が異なっている場合には必ずしも同じ結合度を得られるとは限らない。

【0010】そこでこのような観点から、方向性結合器の結合度を伝送線路間の間隔を加工して調整するのでなく、周囲を覆っているグラウンドとの電界強度を部分的に変えることで伝送線路間の結合度の調整を行う手段を設け、結合度を連続的に調整することを可能とする方法が、例えば、実開昭56-125608号公報あるいは特開平5-90809号公報で提案されている。

【0011】この実開昭56-125608号公報あるいは特開平5-90809号公報では、マイクロストリップ線路ライン構造の方向性結合器の導体パターン上面に、上下方向に移動可能な結合度調整用導体板を設け、結合度を連続的に変化させることにより、上記伝送線路あるいは誘電体を直接調整して所望の結合度を得る手段の問題点を解消して簡単な操作で任意の結合度を得ることを可能にしている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記実開昭56-125608号公報あるいは特開平5-90809号公報記載の方法によれば、方向性結合器の結合度を調整するために、その都度筐体のカバーを開け閉めする必要はなく、また、結合量の変化に応じた結合器を各種用意したりあるいは調整のための特別の手作業等も不要となるので、結合量調整手段として極めて有効であるが、この方法は、方向性結合器の導体パターンの上面を覆う金属板を可動する構成となっているため、導体パターンの上面が空気層となっているマイクロストリップ線路ライン構造の方向性結合器にのみ有効な方法であり、例えば導体パターンの上面も誘電体層で覆われているトリプレート

線路式の方向性結合器には利用できないという問題がある。

【0013】また、可動金属板を方向性結合器の導体パターンの上面から上下方向に移動させる構成であるので、導体パターンの上面の空気層もある程度余裕を持った幅に構成する必要がある、さらに可動する金属板を空間内で安定に支持する必要があるため可動機構の強度も要求されるため、その構造も大型でかつ複雑なものとならざるを得ない。そしてこのような大型の構造物を可動させなければならないため調整時に中心周波数がずれやすく、また周波数特性を平坦な状態で保つことが困難であるという問題が生ずる。

【0014】本発明の目的は、上記問題点に鑑み、トリプレート線路式の方向性結合器にも適用可能でかつ結合度を連続的に可変可能な方向性結合器を提供することにある。

【0015】本発明の他の目的は、結合度を可変させた場合においても中心周波数がずれたり周波数特性が劣化することなく、さらに複雑な調整機構を必要とせず、非常に安価で小型の方向性結合器を実現できる手段を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の方向性結合器は、グラウンドを形成する筐体と、該筐体内に位置し方向性結合を行う複数の伝送線路と、前記筐体内面と前記複数の伝送線路間に配置された誘電体とからなるトリプレート線路型の方向性結合器において、前記筐体内面の底面に溝を形成し、前記筐体外部から前記溝に沿って前記複数の伝送線路近傍まで挿入されるとともにその挿入量を調整可能に構成された結合度調整部材を設けたことを特徴とする。

【0017】また、本発明の方向性結合器は、グラウンドを形成する筐体と、該筐体内に位置し方向性結合を行う複数の伝送線路と、前記筐体内面と前記複数の伝送線路間に配置された誘電体とからなるトリプレート線路型の方向性結合器において、前記筐体の底部から前記誘電体内を通過して前記複数の伝送線路の結合部近傍まで達する孔を形成し、前記筐体の外部から前記誘電体に形成された孔に沿って挿入されるとともにその挿入量を調整可能に構成された結合度調整部材を設けたことを特徴とする。

【0018】また、本発明の方向性結合器は、接地基板と、該接地基板上に配置された誘電体基板と、該誘電体基板上に配置されて方向性結合を行う複数の伝送線路とからなるマイクロストリップ線路型方向性結合器において、前記接地基板の前記誘電体基板との境界面に、少なくとも接地基板端部から前記複数の伝送線路近傍まで達する溝を設け、前記溝に沿って前記複数の伝送線路近傍まで挿入されるとともにその挿入量を調整可能に構成された結合度調整部材を設けたことを特徴とする。

【0019】また、本発明の方向性結合器は、接地基板と、該接地基板上に配置された誘電体基板と、該誘電体基板上に配置されて方向性結合を行う複数の伝送線路とからなるマイクロストリップ線路型方向性結合器において、前記複数の伝送線路の近傍に形成され、かつ前記接地基板及び前記誘電体基板を貫通する孔と、前記接地基板側から前記孔に沿って前記複数の伝送線路近傍まで挿入されるとともにその挿入量を調整可能に構成された結合度調整部材を設けたことを特徴とする。

10. 【0020】本発明による方向性結合器は、伝送線路の周囲のグラウンドを部分的に可動構造とする結合度調整部材を、筐体外部から前記筐体の底部内面に形成した溝あるいは前記筐体の底部から前記誘電体内部に達するように形成した孔に沿って筐体外部から出し入れ可能に構成した結合度調整部材を設けているので、トリプレート線路型の線路にも容易に適用することができる。また、伝送線路間の電界強度は周囲のグラウンド部分が若干異なるだけでも、強くなったり弱くなったりするので可動部分は小型で良く、その位置や可動方向も自由に決めて良い。

【0021】さらに、可動部分が小型であるため調整により元来の特性をほとんど劣化させることなく、すなわち中心周波数がずれたり周波数特性が劣化したりすることは殆ど無い。これにより中心周波数や平坦な周波数特性を保ったまま非常に高い精度で所望の結合度を得ることが出来る。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施形態を示す方向性結合器の断面図であり、図2はその斜視図である。

【0023】図1～図2において、1は方向性結合器のカバー、2は伝送線路、3は誘電体、4は筐体（ケース）、5は結合度調整用ネジが通る溝、6は調整用ネジ固定のためのナット、7は結合度調整用ネジである。図2に示す本発明による方向性結合器の斜視図では、本構成を分かりやすくするためカバー及び誘電体を透かしている。2本の伝送線路2は誘電体3により完全に覆われたトリプレート線路式の方向性結合器を構成している。

【0024】筐体4の底部には溝5が設けられ、この溝5に沿って結合度調整用ネジ7が抜き差しできるようにしており、その挿入量で溝5の大きさを調整できるような簡単な構造となっている。そしてこの結合度調整用ネジ7の抜き差しによって溝5の大きさを変化させることにより伝送線路2とグラウンド（筐体4）との電界強度を可変にすることができる。すなわち、方向性結合器のグラウンド（筐体4）の一部に設けられた溝によってその部分のグラウンドへの電界強度が弱められた状態となっており、この溝が結合度調整用ネジ7により埋められるに従って、その部分のグラウンドへの電界強度が強められる。

【0025】図3は、本実施形態において結合度調整用ネジ7の挿入量と電界強度分布の関係を示す概略図である。図3(a)は、結合度調整用ネジ7が挿入されていないもしくは挿入量が小さい状態を示しており、この場合には、伝送線路とグランド間の電界分布が最小となり、2本の伝送線路2間の電界は最も強く、したがって結合度も強くなる。次に図3(b)で示すように結合度調整用ネジ7を挿入していくと、電界が結合度調整用ネジ7にも集中するようになるため2本の伝送線路間の電界が徐々に弱くなり、結合度も徐々に弱くなる。さらに図3(c)のように結合度調整用ネジ7の挿入量を増やしていった場合には、2本の伝送線路間の電界はさらに弱まるため、結合度は最も弱くなる。

【0026】図4～図5は、本実施形態を適用した方向性結合器での実測値を示しており、図4は狭帯域での結合度の調整例を、図5は広帯域での結合度の調整例を示している。この時、結合度は図4、図5に示す範囲で連続的に調整していくことが可能である。

【0027】これらの実測値からも分かるように、本実施形態によれば、結合度が連続的に変化しながらも中心周波数や周波数特性がほとんど変化していないことが分かる。このようにして方向性結合器を所望の結合度に調整できたならば、結合度調整用ネジ7をナット8等で固定するか、あるいは結合度調整用ネジ7の不要部分を切断して完了する。

【0028】実施例では、溝5を2本設け、それぞれの溝に結合度調整用ネジ7を挿入しているが、溝5は1本でもよく、また結合度の調整範囲をより大きくするには、筐体4に設けた調整用の溝5を大きくする、あるいは溝5の数を増やすことで対応することができる。例えば、本実施例でさらに調整範囲を広げようとする場合には、溝5と結合度調整用ネジ7の本数を増やせば良い。あるいは溝5を大きくしておき、それに合わせて結合度調整用ネジ7の径も大きくしておけばネジ一本当たりの調整範囲を広げることが出来る。しかしながら径の大きなネジを使用すると全体として大型化してしまうため、小型化をはかりたい場合や大きな溝が設けられない場合には小径のネジに変更して本数を増やせば良い。

【0029】本実施形態による結合度調整方法は、上述のように筐体の底面に沿って溝を設けるだけであって小型かつ簡単な構成で実現可能である。しかも極めて短時間かつ容易に結合度を調整することが出来る。また従来のように伝送線路を加工する必要が無いため多層基板等で伝送線路の加工が不可能な場合でも調整可能であり、また筐体やカバーの取り外しを行うような作業も必要ない。

【0030】なお、本発明は、伝送線路とグランドとの電界強度を変えることで結合度の調整を行うため結合部の周囲にグランドをもつ方向性結合器ならば使用周波数帯や構造に関わらず利用することが可能である。また、

調整を行うためには結合線路周囲のグランドの一部を可動させられる構造とすれば良いので、例えばネジの代わりに板やブロック形状のものが可動可能な構造とすることもできる。

【0031】図6は、本発明の第2の実施形態を示す方向性結合器の正面図である。上記第1の実施形態では筐体4底面に溝5を設け、該溝に結合度調整用ネジ7を挿入したが、本実施形態では、筐体4底面に幅の広い溝9を設け、この溝9に対して板状あるいはブロック形状の結合度調整部材8を挿入することにより結合度の調整を行う。

【0032】なお、これらの位置や大きさ、数、可動方向は要求される構造条件や所望する調整範囲によって任意に決定することができる。また、上記第1の実施形態の結合度調整用ネジ7とこれらのブロック8を併用した構造としても良い。

【0033】図7は、本発明の第3の実施形態を示す方向性結合器の断面図(a)及び正面図(b)である。本実施形態は、誘電体3内に筐体4の底部から2本の伝送線路2近傍まで達する孔を形成し、前記筐体4の外部から前記誘電体3に設けた孔に沿って結合度調整用ネジ7を挿入するとともにその挿入量を調整可能に構成したことを特徴としている。

【0034】このように、結合度調整用ネジ7の挿入方向を変更しても良い。この場合もやはり結合度調整用ネジ7の挿入量によって2本の伝送線路2間の電界強度が変化するため結合度を調整することが出来る。なお、この実施形態においても、結合度調整用ネジ7の代わりに結合度調整用の板またはブロックを挿入可能に構成することもできる。

【0035】また上記実施形態では、筐体内に誘電体が配置されたトリプレート線路について説明したが、本発明は筐体内の誘電体がエア（空気）に置き換わったエアライン型のトリプレート線路にも適用可能である。さらに、本発明は、トリプレート線路式方向性結合器に限らず、例えば下面に接地基板を有するマイクロストリップ線路構造の方向性結合器においても同様に実施することができる。

【0036】図8は、本発明の第4の実施形態を示す方向性結合器の断面図(a)及び正面図(b)である。

【0037】図8において、2は伝送線路、3は誘電体基板、5は接地基板10の誘電体基板3との境界面に設けられた結合度調整用ネジが通る溝、8は調整用ネジ固定のためのナット、7は結合度調整用ネジ、10は接地基板である。

【0038】接地基板10の誘電体基板3との境界面には溝5が設けられ、この溝5に沿って結合度調整用ネジ7が抜き差しできるようになっており、その挿入量で溝5の大きさを調整できる構造となっている。そしてこの結合度調整用ネジ7の抜き差しによって溝5の大きさを

変化させることにより伝送線路2と接地基板10との間の電界強度を可変にすることができる。

【0039】すなわち、方向性結合器を構成するマイクロストリップ線路線路の接地基板10の一部に設けられた溝によってその部分のグランドへの電界強度が弱められた状態となっており、この溝が結合度調整用ネジ7により埋められるに従って、その部分のグランドへの電界強度が強められる。なお、前記のように、接地基板10に設けられた溝を幅広に形成し、板状あるいはブロック状の結合度調整用部材を溝に挿入するように構成してもよい。また、それらの位置や大きさ、数、可動方向は要求される構造条件や所望する調整範囲によって任意に変更することができる。

【0040】図9は、本発明の第5の実施形態を示す方向性結合器の断面図(a)及び正面図(b)である。

【0041】本実施形態は、マイクロストリップ線路線路の接地基板10から誘電体基板3を貫通する孔を形成し、誘電体3内に筐体4の底部から2本の伝送線路2近傍まで達する孔を形成し、接地基板10側から誘電体基板3を貫通する孔に沿って結合度調整用ネジ7を挿入するとともにその挿入量を調整可能に構成したことを特徴としている。

【0042】このように、結合度調整用ネジ7の挿入方向を変更しても良い。この場合もやはり結合度調整用ネジ7の挿入量によって2本の伝送線路2間の電界強度が変化するため結合度を調整することが出来る。なお、この実施形態においても、結合度調整用ネジ7の代わりに結合度調整用の板またはブロックを挿入可能に構成することもできる。またそれらを併用した構造としてもよい。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、方向性結合器の結合度を、伝送線路を加工することなく調整できるので、筐体やカバーの開け閉めが不要であり調整時間の大幅な短縮が可能である。

【0044】また、本発明によれば、比較的簡単な調整機構により安価で小型の方向性結合器を実現することが*

*でき、特に、伝送線路が誘電体で完全に覆われたトリプレート線路型の方方向性結合器における結合度調整手段として極めて有効である。

【0045】また、本発明によれば、結合度を連続的に調整することが可能であり所望の結合度を高い精度で得ることが容易であるとともに、結合度を可変させた場合においても中心周波数がずれたり周波数特性が劣化したりすることは殆ど無い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す断面図である。

【図2】第1の実施形態の斜視図である。

【図3】第1の実施形態において結合度調整用ネジの挿入量と電界強度分布の関係を示す概略図である。

【図4】第1の実施形態を適用した方向性結合器での実測値を示す図である。

【図5】第1の実施形態を適用した方向性結合器での実測値を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態を示す方向性結合器の正面図である。

【図7】本発明の第3の実施形態を示す方向性結合器の断面図及び正面図である。

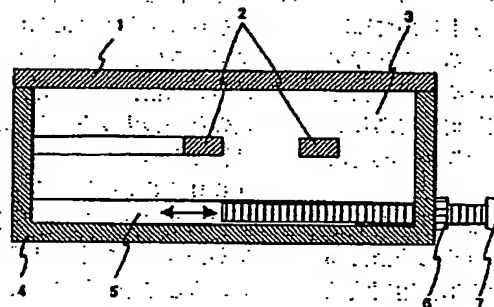
【図8】本発明の第4の実施形態を示す方向性結合器の断面図及び正面図である。

【図9】本発明の第5の実施形態を示す方向性結合器の断面図及び正面図である。

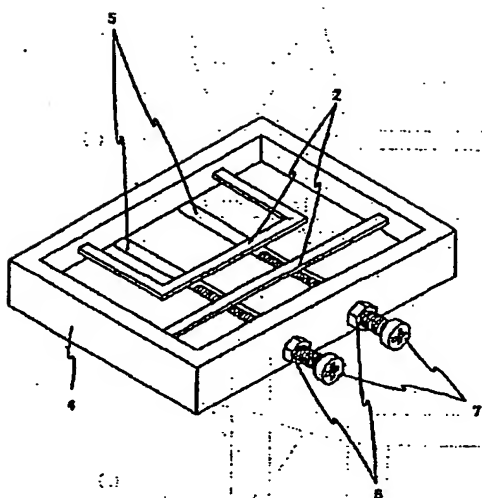
【符号の説明】

- 1 方向性結合器のカバー
- 2 伝送線路
- 3 誘電体
- 4 筐体(ケース)
- 5 結合度調整用ネジが通る溝
- 6 調整用ネジ固定のためのナット
- 7 結合度調整用ネジ
- 8 結合度調整用板またはブロック
- 9 結合度調整用板またはブロックが通る溝
- 10 接地基板

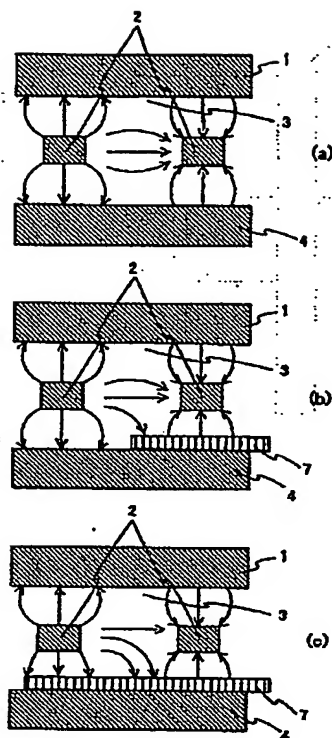
【図1】



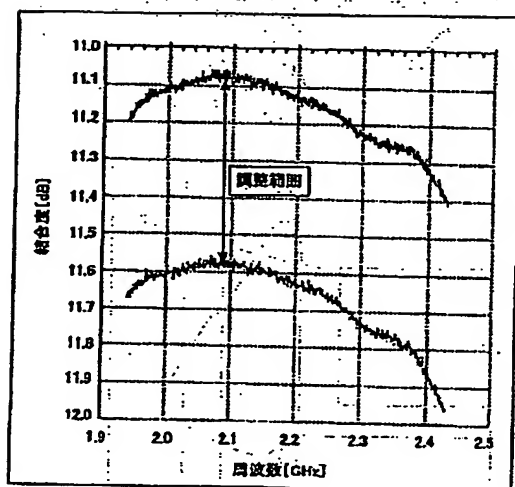
【図2】



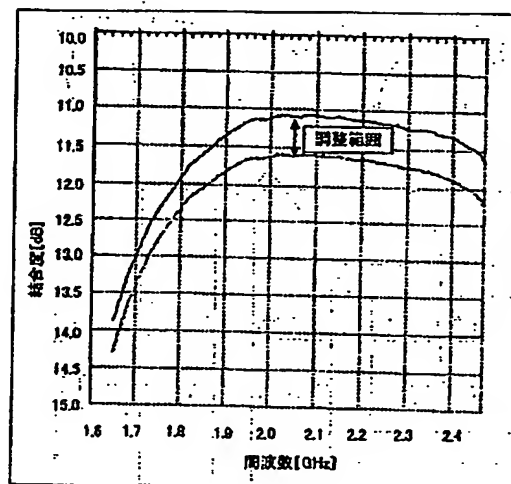
【図3】



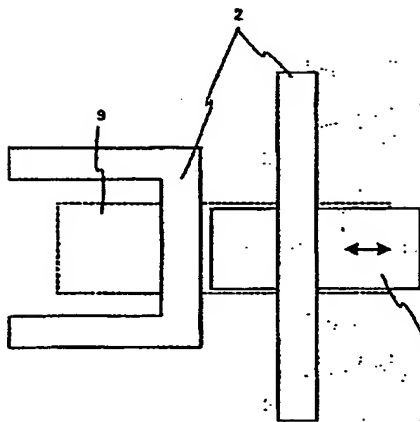
【図4】



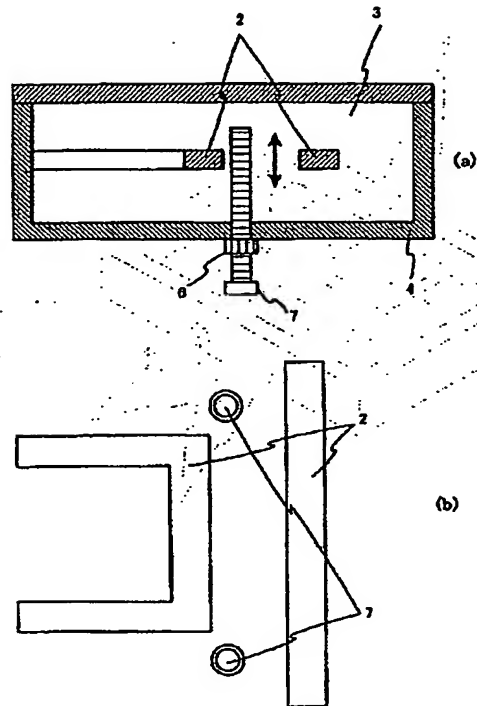
【図5】



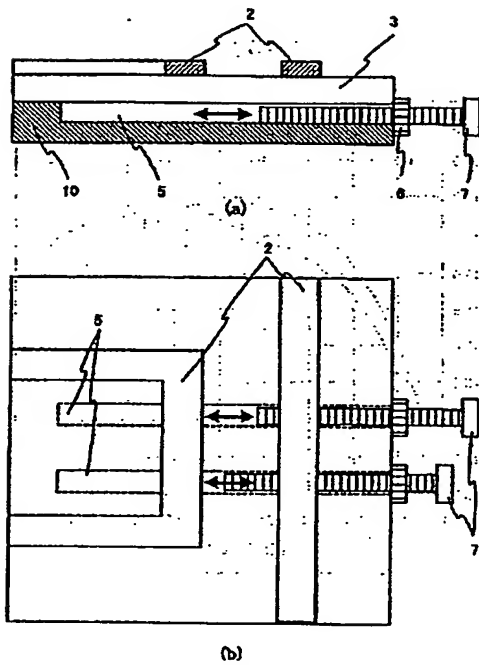
【図6】



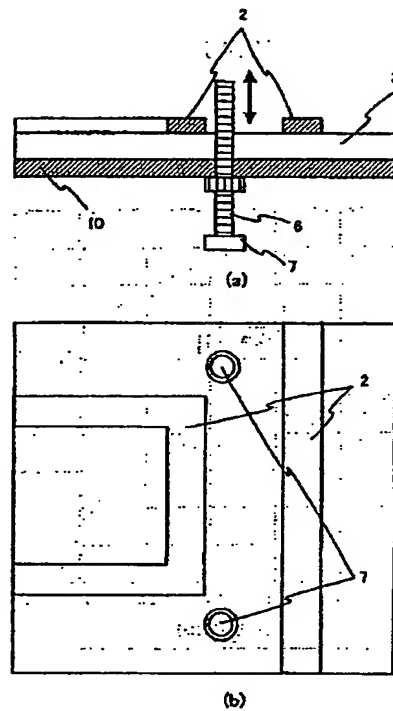
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.